



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

② Patentschrift
③ DE 195 22 452 C1

⑤1 Int. Cl. 6:
B 23 C 5/22
B 23 B 27/16

**DEUTSCHES
PATENTAMT**

②1) Aktenzeichen: 195 22 452.3-14
②2) Anmeldetag: 21. 6. 95
③3) Offenlegungstag: —
④4) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH, 72072
Tübingen, DE

⑦4 Vertreter:

H. Bartels und Kollegen, 70174 Stuttgart

72 Erfinder:

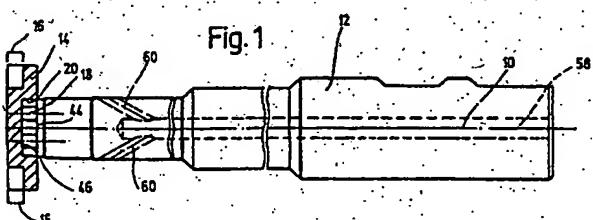
Schäfer, Hans, 72810 Gomaringen, DE

68 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 48 086 C2
DE 40 26 651 A1

54 Fräswerkzeug

57) Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug, insbesondere Zirkularfräser, mit einem längs einer Drehachse 10 drehbaren Schafteil 12 und einem Kopfteil 14, an dem umfangsseitig mindestens eine Bearbeitungsschneide 16 angeordnet ist, wobei Schaft- und Kopfteil 12, 14 ineinandergreifend über Eingriffsmittel des einen Teiles drehfest miteinander verbunden sind, die unter Anlage entlang von Mitnehmerflächen 18 paßgenau in zugeordnete Ausnehmungen 20 des anderen Teiles eingreifen. Dadurch, daß das jeweilige Eingriffsmittel entlang seines Außenumfangs eine Zentrierfläche 24 aufweist, die in Richtung der Drehachse 10 des Werkzeuges in die Mitnehmerfläche 18 übergeht, die zusammen mit der Zentrierfläche 24 von der jeweils zugeordneten Ausnehmung 20 umgriffen und umfangsseitig von dem Schaft- oder Kopfteil 12, 14 begrenzt ist, ist ein vielseitig einsetzbares Fräswerkzeug geschaffen, das eine sehr platzsparende Drehsicherung aufweist, dessen Bearbeitungsschneiden auswechselbar angeordnet sind und mit dem sich in einem vorgebbaren Durchmeßerbereich Bearbeitungen versagensfrei durchführen lassen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fräswerkzeug, insbesondere Zirkularfräser, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1.

Durch die DE 34 48 086 C2 ist ein Fräswerkzeug bekannt, das zum Herstellen von Inneneinstichen am Kopfteil mit mindestens einer Bearbeitungsschneide versehen ist, wobei eine Drehsicherung für die drehfeste Verbindung des Kopfteiles mit dem Schafteile vorgesehen ist. Die Drehsicherung weist an dem Kopfteil und dem Schafteile zugewandt drei axial vorstehende und sich radial erstreckende Rippen auf, die für das Zusammenwirken mit komplementär ausgebildeten Nuten im Schafteile vorgesehen sind, wobei die Längsseiten der Rippen abgeflachte Flächen aufweisen, die in Richtung zum Schafteile hin konvergieren. Eine Senkschraube, die mittig den Kopfteil durchgreift, wird von einer Verjüngung des Schafteiles, der mit einem axial durchgehenden zentralen Hohlraum versehen ist und endseitig ein Innengewinde aufweist, drehfest verbunden und die Rippen in die Nuten unter Vorspannung gepreßt.

Die dahingehende Drehsicherung sorgt für eine völlig spielfreie Lagerung der jeweiligen Bearbeitungsschneide über den Kopfteil am Schafteile und es lassen sich derart auch sehr große Bearbeitungskräfte an der Schneide sicher aufnehmen. Dahingehende Fräswerkzeuge sind insbesondere zum Herstellen von Inneneinstichen in Bohrungen od. dgl. geeignet. Bei der bekannten Lösung ist die jeweilige Bearbeitungsschneide einstückig aus dem selben Material gebildet wie der Kopfteil und besteht insbesondere aus einem preßbaren Sintermaterial. Bei einem Verschleiß der Bearbeitungsschneide ist mithin der gesamte Kopfteil zu erneuern. Ferner ist das angesprochene Material besonders hart und spröde, so daß sich das dahingehende bekannte Fräswerkzeug im Bearbeitungsdurchmesser nicht ohne weiteres beliebig erweitern läßt, ohne daß nicht die Gefahr des Bruches im spröden Material des Kopfteiles besteht.

Bei dem Fräswerkzeug nach der gattungsgemäßen DE 40 26 651 A1 wird das Kopfteil in Form einer Frässplatte formschlüssig über nur einen Eingriffszapfen mit einem Querschnitt in Form eines regelmäßigen konvexen dreieckförmigen Polygons an einem Befestigungsbolzen festgelegt, der innerhalb eines Hohlschaftes geführt ist, wobei der Befestigungsbolzen als Schafteile an seinem freien Ende mittels einer Zugvorrichtung arretierbar ist. Die konvex gewölbten Mitnehmer- und Zentrierflächen des regelmäßigen Polygons bringen den Vorteil, daß bei Herstellungsgenauigkeiten keine Kantenbeanspruchung auftritt. Die konvexen Polygonflächen gewährleisten also eine flächige Anlage zwischen den Teilen, selbst wenn sich bedingt durch zu großes Fertigungsspiel das Kopfteil in der Form der Frässplatte sich auf dem Schafteile in Form des Befestigungsbolzens zu verdrehen beginnt. Mithin ist durch diese bekannte Lösung eine sichere Befestigung des Fräswerkzeuges am Schafteile gewährleistet, selbst wenn das bekannte Fräswerkzeug konstruktiv sehr klein aufbaut und einen sehr geringen Schneiddurchmesser aufweisen sollte.

Bei dieser bekannten Verdreh Sicherung ist zwar eine Art Mittenzentrierung erreicht mit einer günstigeren Krafteinleitung in den Schafteile gegenüber der einangs beschriebenen Lösung, bei der die Verdreh Sicherung über voneinander getrennte Rippen erfolgt, die umfangsseitig voneinander getrennt am Kopfteil eine

Art Außenzentrierung mit den zugeordneten Nuten verwirklichen; dennoch erfolgt die beschriebene Abstützung des bearbeitenden Kopfteiles nur über eine gering bemessene Mitnehmerfläche, was die Steifigkeit der Verdreh Sicherung und damit die Bearbeitungsge nauigkeit verringert.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Fräswerkzeug zu schaffen, das einen Austausch der jeweiligen Bearbeitungsschneide erlaubt, das sich in einem größeren vorgebaren Durchmesserbereich versagensfrei einsetzen läßt und das bei niedrigen Herstellkosten eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit erlaubt. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Fräswerkzeug mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes mindestens ein weiterer Eingriffszapfen mit einer Mitnehmerfläche und einer Zentrierfläche vorhanden ist, daß die Mitnehmerfläche des jeweils einen Eingriffszapfens über eine Führungsfläche in die Zentrierfläche des jeweils anderen Eingriffszapfens übergeht, daß zum Festlegen von dem Kopfteil am Schafteile der jeweilige Eingriffszapfen mit einer Bohrung mit Innengewinde versehen ist, deren Längsachse einen Versatz gegenüber der Mittennachse dieses Eingriffszapfens aufweist, und daß der Versatz derart in Drehrichtung orientiert ist, daß bei einem Eingriff der jeweiligen Bearbeitungsschneide im Werkstück die auftretenden Bearbeitungskräfte im wesentlichen über die Mitnehmerflächen aufgenommen sind, wird bei einer Verbindung von Schaf- und Kopfteil umfangsseitig zunächst über die jeweilige Zentrierfläche des Eingriffsmittels eine Vorzentrierung der Teile vorgenommen und anschließend beim Festlegen des Kopfteiles an dem Schafteile mittels eines Verbindungsmittels, wie Befestigungsschrauben od. dgl., das Radialspiel zwischen dem jeweiligen Eingriffszapfen und der zugeordneten Ausnehmung beseitigt. Bei der sich anschließenden Bearbeitung mit dem Kopfteil wird ein gegebenenfalls noch vorhandenes Restspiel vollständig beseitigt, indem durch eine weitere Reduzierung des angesprochenen Versatzes der Kopfteil sich über die Mitnehmerflächen unter spielfreier und pressender Anlage ausschließlich abstützt, sofern die Krafteinleitung quer zur Drehachse des Werkzeuges angesprochen ist.

Korrespondierend zu der Anzahl der verwendeten Eingriffszapfen ist eine Vielzahl von Mitnehmerflächen gegeben, an denen sich das Kopfteil bei der Bearbeitung abstützen kann, so daß insgesamt ein sehr steifes System verwirklicht ist, mit dem sich hohe Bearbeitungsgenauigkeiten erzielen lassen. Durch die Trennung von Mitnehmer- und Zentrierfläche bei jedem Eingriffszapfen übernimmt die jeweilige Zentrierfläche in Umfangsrichtung die exakte Zentrierung von Schaf- und Kopfteil, wohingegen die jeweilige Mitnehmerfläche im wesentlichen ausschließlich für die Krafteinleitung der bei der Bearbeitung auftretenden Kräfte am Werkzeug zur Verfügung steht. Durch die erfundungsgemäße formschlüssige Verbindung von Kopf- mit Schafteile mit mehreren Mitnehmerflächen genügt eine sehr kleine Verbindungsfläche des jeweiligen Mitnehmers, die sich innerhalb eines vorgebaren Größenbereiches beliebig variieren läßt. Abhängig von der Größe der gewählten Verbindungsstelle kann dann ein Durchmesserbereich für den Kopfteil frei vorgegeben werden, so daß ein sehr vielseitig einsetzbares Bearbeitungswerkzeug entsteht, das auch zu einem Scheibenfräser ausgebaut werden

kann.

Die Verdreh sicherung läßt sich einfach herstellen, was die Herstellkosten für das Fräswerkzeug senkt, insbesondere wenn vorgesehen ist, daß alle Eingriffszapfen mit zu der Drehachse planparallelen Flächen ausgestattet sind. Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist eine Art Schlüsselsystem verwirklicht, bei dem die Eingriffszapfen in der Art eines Schlüssels in den durch die Ausnehmungen gebildeten Aufnahmerraum paßgenau eingreifen und die bei der Bearbeitung entstehenden Kräfte lassen sich günstig und drehsymmetrisch in der Nähe der Drehachse des Werkzeuges in den Schaf teil einleiten.

Die jeweils vorzugsweise parallel zur Mitnehmerfläche wirkende Führungsfläche erleichtert das Aufstecken des Kopf teiles auf den Schaf teil, die ansonsten aber bei der vorgegebenen Dreh- und Bearbeitungsrichtung entlastet ist, was sich jedoch in Sonderfällen ändert, sobald die Dreh- und Bearbeitungsrichtung umgekehrt wird und die bisherige Führungsfläche dann die Aufgabe einer die Bearbeitungskräfte aufnehmenden Mitnehmerfläche übernimmt.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fräswerkzeuges ist die jeweilige Führungsfläche eines Eingriffszapfens ebenso wie seine Mitnehmerfläche konvex ausgebildet und über eine konkav ausgebildete Anlagefläche, die zwischen zwei Eingriffszapfen angeordnet ist, mit der in Drehrichtung des Werkzeuges nachfolgend angeordneten Mitnehmerfläche des nächsten Eingriffszapfens verbunden. Hierdurch ergeben sich auf kleinstem Bauraum relativ große Flächen, die der sicheren Kräfteinleitung als Drehsicherung zwischen Kopf- und Schaf teil dienen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fräswerkzeuges sind die Eingriffszapfen stirnseitig an dem zylindrischen Schaf teil angeordnet und begrenzen zwei axial hintereinander angeordnete Stirnflächen, wobei den Eingriffszapfen zugewandt am scheibenförmigen Kopf teil die Ausnehmungen angeordnet sind und wobei in Axialrichtung der Kopf teil sich an einem der beiden Stirnflächen abstützt. Hierdurch wird auch die axial auf die jeweilige Bearbeitungsschneide einwirkende Bearbeitungskraft spielfrei und sicher von der Drehsicherung aufgenommen.

Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fräswerkzeuges deckt der Kopf teil an seiner freien Stirnseite mit einer Kopfplatte die jeweilige, den Aufnahmerraum bildende Ausnehmung ab und ist mit durchgehenden Bohrungen versehen, die jeweils von Festlegeschrauben durchgriffen, die in die Innengewinde der zugeordneten Bohrungen im jeweiligen Eingriffszapfen eingreifend, den Kopf teil an dem Schaf teil festlegen. Hierdurch sind die Verbindungsmittel von der Kopfplatte und dem Schaf teil in unmittelbarer Nähe der Drehachse anordnbar und nehmen nur einen geringen Bauraum ein.

Im folgenden ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fräswerkzeuges anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Längsansicht des Fräswerkzeuges mit auf einem Schaf teil aufgesetzten Kopf teil;

Fig. 2 eine Stirnansicht auf den Schaf teil nach der Fig. 1;

Fig. 3 im Maßstab 5:1 eine Vergrößerung der in Fig. 2 zentrisch dargestellten Einzelheit;

Fig. 4 eine Wendeschneidplatte mit zwei Bearbeitungsschneiden, wie sie in dem Kopf teil des Fräswerk-

zeuges einsetzbar sind;

Fig. 5, 6 und 7 in Unteransicht, Seitenansicht und Draufsicht den Kopf teil mit Bearbeitungsschneiden;

Fig. 8 im Maßstab 5:1 eine Vergrößerung der in der Fig. 5 zentrisch dargestellten Einzelheit.

Das erfindungsgemäße Fräswerkzeug dient insbesondere als Zirkularfräser, kann aber auch als Scheibenfräser eingesetzt werden. Das Fräswerkzeug weist einen längs einer Drehachse 10 drehbaren Schaf teil 12 und einen Kopf teil 14 auf. An dem Kopf teil 14 sind umfangsseitig in Ebenen senkrecht zur Drehachse 10 Bearbeitungsschneiden 16 angeordnet. Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, sind Schaf teil 12 und Kopf teil 14 ineinander greifend über Eingriffsmittel drehfest miteinander verbunden, die unter Anlage entlang von Mitnehmerflächen 18 paßgenau in zugeordnete Ausnehmungen 20 eingreifen. Das jeweilige Eingriffsmittel in Form von axial vorstehenden Eingriffszapfen 22 weist, wie dies insbesondere die Fig. 3 zeigt, entlang seines Außenumfangs eine Zentrierfläche 24 auf, die in Richtung dem Drehachse 10 des Werkzeuges in die jeweilige Mitnehmerfläche 18 übergeht, die zusammen mit der Zentrierfläche 24 von der jeweils zugeordneten Ausnehmung 20 umgriffen und umfangsseitig in der vorliegenden Ausführungsform des Fräswerkzeuges von dem Kopf teil 14 begrenzt ist.

Die an dem jeweiligen Eingriffszapfen 22 ausgebildete Zentrierfläche 24 ist ballig und insbesondere von der Drehachse 10 nach außen hin betrachtet konvex ausgebildet. Die jeweilige Zentrierfläche 24 hat eine Außenkrümmung, die sich radial dem Außendurchmesser des zylindrischen Schaf teiles 12 an seinem vorderen Ende mit dem Kopf teil 14 annähert. Diese Zentrierfläche 24 geht in die konkav ausgebildete Mitnehmerfläche 18 über, wobei die Eingriffszapfen 22 in der Art eines Steckschlüssels und kleeblattartig ein Bauteil bildend miteinander verbunden sind. Ferner bilden die zugeordneten ebenso zusammenhängenden und eine Art Kleeblatt bildenden Ausnehmungen 20 einen gemeinsamen Aufnahmerraum 26 im Kopf teil aus, um die eingreifenden Eingriffszapfen 22 aufnehmen zu können. Die quer zu den Zentrierflächen 24 wirkenden Mitnehmerflächen 18 weisen darüber hinaus eine stärkere Krümmung als die zugeordneten Zentrierflächen 24 auf.

Zum Festlegen von dem Schaf teil 12 und dem Kopf teil 14 ist der jeweilige Eingriffszapfen 22 mit einer Bohrung 28 mit Innengewinde 30 versehen, deren Längsachse 32 einen mit zwei gegenüberliegend dargestellten Pfeilen gezeigten Versatz 34 gegenüber der Mittenachse 36 des Eingriffszapfens 22 aufweist, wobei der Versatz 34 derart in der mit einem Pfeil angegebenen Drehrichtung 38 des Werkzeuges orientiert ist, daß bei einem Eingriff der jeweiligen Bearbeitungsschneide 16 im Werkstück (nicht dargestellt) die auftretenden Bearbeitungskräfte im wesentlichen über die Mitnehmerflächen 18 des Schaf teiles 12 aufgenommen sind. Neben der umfangsseitig angeordneten Zentrierfläche 24 sowie der in Querrichtung parallel dazu jeweils angeordneten Mitnehmerfläche 18 eines jeden Eingriffs mittels ist eine parallel zur Mitnehmerfläche 18 wirkende Führungsfläche 40 vorhanden. Diese jeweilige Führungsfläche 40 eines Eingriffszapfens 22 ist, ebenso wie seine Mitnehmerfläche 18, von dem Inneren des Werkzeuges aus gesehen konkav ausgebildet und über eine in derselben Blickrichtung gesehen konkav ausgebildete Anlagefläche 42, die zwischen zwei Eingriffszapfen 22 angeordnet ist, mit der entgegen der Drehrichtung 38 des Werkzeuges nachfolgend angeordneten Mitnehmerfläche 18 des

nächsten Eingriffszapfens 22 verbunden.

Die Eingriffszapfen 22, die bei der gezeigten Ausführungsform stürzseitig an dem zylindrischen Schaftteil 12 angeordnet sind, der sich zum Kopfteil 14 hin im Durchmesser stufenweise verjüngt, begrenzen zwei axial hintereinander angeordnete Stirnflächen 44 und 46, wobei sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Kopfteil 14 an der Stirnfläche 44 abstützt, die außerhalb des Eingriffes des Kopfteiles 14 liegt und stegartig in drei Abschnitte zerteilt von jeweils der Mitnehmerfläche 18, der Führungsfläche 40 und der dazwischen angeordneten Anlagefläche 42 begrenzt ist. Es ist aber auch möglich, daß sich der Kopfteil 14 mit dem stürzseitigen Abschluß seiner den Aufnahmerraum 26 bildenden Ausnehmungen 20 an der zuvorderst angeordneten Stirnfläche 46 abstützt.

Wie dies insbesondere die Fig. 5 bis 7 zeigen, sind am Kopfteil 14 in zwei axial hintereinander angeordneten Bearbeitungsebenen mehrere einander diametral gegenüberliegende Bearbeitungsschneiden 16 angeordnet, die einen gleichmäßigen radialen Abstand voneinander längs des Außenumfangs einnehmen. Hierzu sind die Bearbeitungsschneiden 16 jeweils als Teil einer Wendeschneidplatte 48, wie sie in der Fig. 4 dargestellt ist, in korrespondierend ausgebildeten Halteausnehmungen 50 des Kopfteiles 14 an diesem festgelegt. Zum Festlegen der jeweiligen Wendeschneidplatte 48 in den ihr zugeordneten Halteausnehmungen 50 dienen übliche Befestigungsmittel, wie Schrauben od. dgl.

Wie des weiteren die Fig. 5ff zeigen, ist der Kopfteil 14 an seiner freien Stirnseite mit einer Kopfplatte 52 versehen, die die jeweilige, den Aufnahmerraum 26 bildende Ausnehmung 20 abdeckt und die mit durchgehenden Bohrungen 54 versehen ist, die jeweils von Festlegeschrauben, insbesondere Senkschrauben (nicht dargestellt), durchgriffen sind, die in die Innengewinde 30 der zugeordneten Bohrungen 28 im jeweiligen Eingriffszapfen 22 eingreifen und den Kopfteil 14 an dem Schaftteil 12 festlegen. Die Bohrungen 54 in der Kopfplatte 52 sind innerhalb den kleeblattmäßig angeordneten Ausnehmungen 20 mittig plaziert und weisen mithin einen regelmäßigen Randabstand zu der Begrenzung der zugeordneten Ausnehmung 20 auf.

Wird der Kopfteil 14 mit dem von ihm randseitig begrenzten Aufnahmerraum 26 auf die zusammenhängende Anordnung mit den Eingriffszapfen 22 aufgeschoben, ist der Kopfteil 14 zunächst über die Zentrierflächen 24 der Eingriffszapfen 22 im wesentlichen spielfrei umfangsseitig zentriert. Es besteht jedoch nach wie vor in Drehrichtung und in radialem Umfangsrichtung ein geringes Spiel, das den Zusammenbau der Teile erleichtert und beseitigt wird, sobald die nicht dargestellten Festlegeschrauben in die Innengewinde 30 der zugeordneten Bohrungen 28 im jeweiligen Eingriffszapfen 22 eingreifen. Mit dem Festziehen der Festlegeschrauben wird dann der übergreifende Randbereich der Ausnehmungen 20 in Richtung auf die Mitnehmerflächen 18 gezogen, wobei das Spiel entlang dieser Mitnehmerflächen beseitigt ist. Ein eventuelles Restspiel wird beseitigt, sobald die Bearbeitung in der vorgesehenen Bearbeitungsrichtung erfolgt und der Kopfteil 14 sich unter Pressung an die Mitnehmerflächen 18 anlegt. Entlang den gegenüberliegenden Führungsflächen 40 kommt es dann zu einer Entlastung, wobei bei einer Umkehr der Bearbeitungsschneiden und bei entgegengesetzter Bearbeitungsrichtung die jeweilige Führungsfläche 40 spielfrei die Mitnehmerflächen bilden würde und die bisherigen Mitnehmerflächen 18 hätten die Eigenschaft

der Führungsflächen 40.

Zur Begünstigung der Späneabfuhr ist vorgesehen, daß in Bearbeitungsrichtung vor jeder im Kopfteil 14 angeordneten Bearbeitungsschneide 16 eine vom Inneren des Werkzeuges her gesehene konkav ausgebildete Späneableitfläche 56 angeordnet ist. Des weiteren ist, wie dies insbesondere die Fig. 1 zeigt, in der Drehachse 10 des zylindrischen Schaftteiles 12 ein Kühlmittelkanal 58 geführt, der in Längsrichtung vor dem freien Ende des Werkzeuges mit dem Kopfteil 14 über zwei schräg verlaufende und einander gegenüberliegende Austrittsöffnungen 60 für eine Versorgung der Werkzeugsschneiden 16 mit Kühlsmiermittel ins Freie tritt, wobei vorgesehen sein kann, daß jeder Bearbeitungsschneide 16 eine eigene Austrittsöffnung zugeordnet ist.

Bei einer anderen nicht dargestellten Ausführungsform kann es auch vorgesehen sein, den Kopfteil mit den Eingriffszapfen zu versehen und in die Stirnseite des Schaftteiles die einen Aufnahmerraum bildenden Ausnehmungen einzubringen. In diesem Fall sollten die umfangsseitigen Schaftteile den Aufnahmerraum radial nach außen hin begrenzen.

Im vorliegenden Fall sind die Eingriffszapfen 22 und die korrespondierend ausgebildeten Ausnehmungen 20 in radialem Abständen von je 120° angeordnet mit der Folge, daß drei Eingriffszapfen 22 und drei zugeordnete Ausnehmungen 20 gegeben sind; es können aber auch andere Polygonzüge, beginnend mit zwei Eingriffszapfen, für eine Mittenzentrierung verwendet werden. Des weiteren können verschiedene auch im Durchmesser unterschiedliche Kopfteile, die allesamt einen gleich gestalteten Aufnahmerraum begrenzen, in der Art eines Bearbeitungssets an nur einem Schaftteil festgelegt werden, was die Werkzeugkosten verringert.

Patentansprüche

1. Fräswerkzeug, insbesondere Zirkularfräser, mit einem längs einer Drehachse (10) drehbaren Schaftteil (12) und einem Kopfteil (14), an dem umfangsseitig mindestens eine Bearbeitungsschneide (16) angeordnet ist, wobei Schaft- und Kopfteil (12, 14) ineinandergreifend über einen Eingriffszapfen (22) des einen Teiles drehfest miteinander verbunden sind, der unter Anlage entlang einer Mitnehmerfläche (18) paßgenau in eine zugeordnete Ausnehmung (20) des anderen Teiles eingreift, und wobei der Eingriffszapfen (22) entlang seines Außenumfangs eine Zentrierfläche (24) aufweist, die in Richtung der Drehachse (10) des Werkzeuges in die Mitnehmerfläche (18) übergeht, die zusammen mit der Zentrierfläche (24) von der zugeordneten Ausnehmung (20) umgriffen und umfangsseitig von dem Schaft- oder Kopfteil (12, 14) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein weiterer Eingriffszapfen (22) mit einer Mitnehmerfläche (18) und einer Zentrierfläche (24) vorhanden ist, daß die Mitnehmerfläche (18) des jeweils einen Eingriffszapfens (22) über eine Führungsfläche (40) in die Zentrierfläche (24) des jeweils anderen Eingriffszapfens (22) übergeht, daß zum Festlegen von dem Kopfteil (12) am Schaftteil (14) der jeweilige Eingriffszapfen (22) mit einer Bohrung (28) mit Innengewinde (30) versehen ist, deren Längsachse (32) einen Versatz (34) gegenüber der Mittenachse (36) dieses Eingriffszapfens (22) aufweist, und daß der Versatz (34) derart in Drehrichtung (38) orientiert ist, daß bei einem Eingriff der jeweiligen Bear-

beitungsschneide (16) im Werkstück die auftretenden Bearbeitungskräfte im wesentlichen über die Mitnehmerflächen (18) aufgenommen sind.

2. Fräswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Eingriffszapfen (22) eine konvex ausgebildete Zentrierfläche (24) aufweist, die in die konvex ausgebildete Mitnehmerfläche (18) übergeht, daß die Eingriffszapfen (22) ein Bau teil bildend miteinander verbunden sind und daß die zugeordneten Ausnehmungen (20) einen gemeinsamen Aufnahmerraum (26) für die eingreifenden Eingriffszapfen (22) bilden. 10

3. Fräswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Führungsfläche (40) eines Eingriffszapfens (22) ebenso wie seine Mitnehmerfläche (18) konvex ausgebildet ist und über eine konkav ausgebildete Anlagefläche (42), die zwischen zwei Eingriffszapfen (22) angeordnet ist, mit der in Drehrichtung (38) des Werkzeuges nachfolgend angeordneten Mitnehmerfläche (18) des nächsten Eingriffszapfens (22) verbunden ist. 15

4. Fräswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingriffszapfen (22) stirnseitig an dem zylindrischen Schaftteil (12) angeordnet sind und zwei axial hintereinander angeordnete Stirnflächen (44, 46) begrenzen, daß den Eingriffszapfen (22) zugewandt am scheibenförmigen Kopfteil (14) die Ausnehmungen (20) angeordnet sind und daß in Axialrichtung der Kopfteil (14) sich an einem der beiden Stirnflächen (44, 46) abstützt. 20 25

5. Fräswerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopfteil (14) an seiner freien Stirnseite mit einer Kopfplatte (52) die jeweilige, den Aufnahmerraum (26) bildende Ausnehmung (20) 30 35 abdeckt und mit durchgehenden Bohrungen (54) versehen ist, die jeweils von Festlegeschrauben durchgriffen, die in die Innengewinde (30) der zugeordneten Bohrungen (28) im jeweiligen Eingriffszapfen (22) eingreifen, den Kopfteil (14) an dem Schaftteil (12) festlegen. 40

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

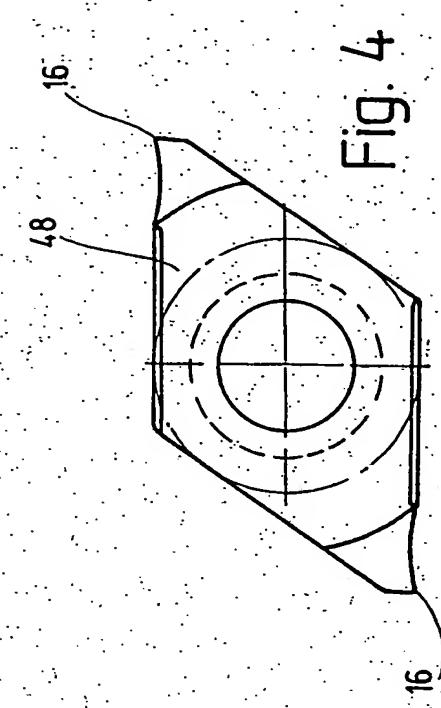
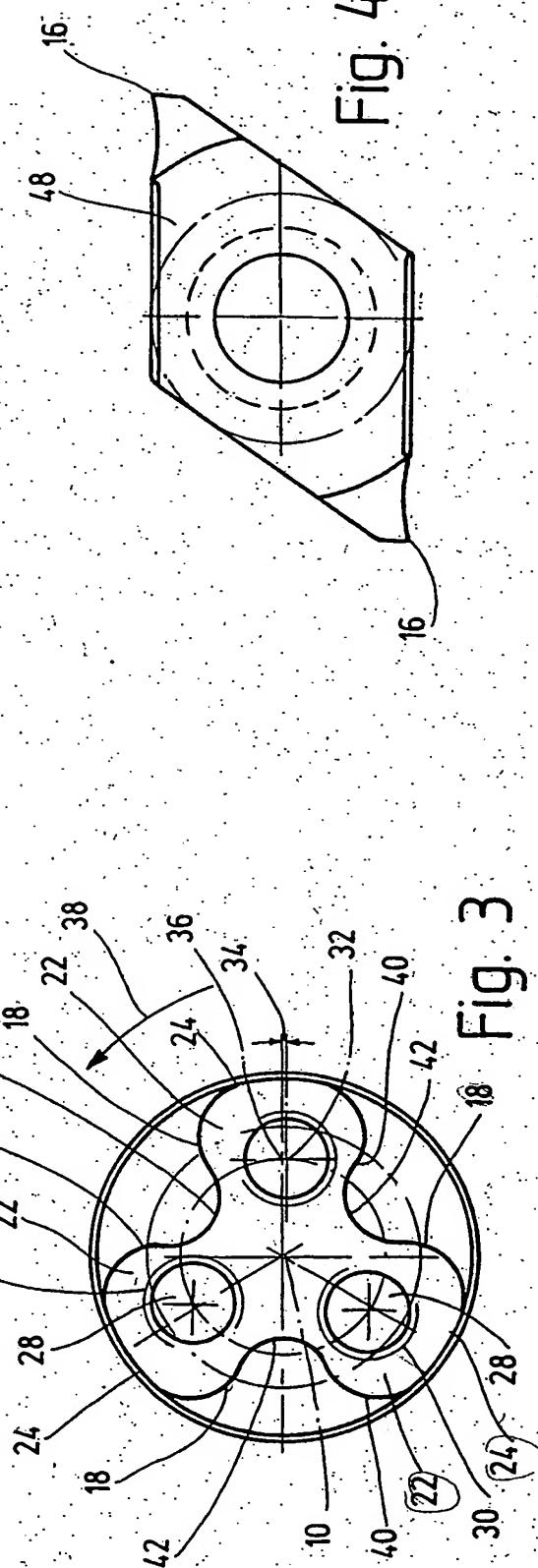
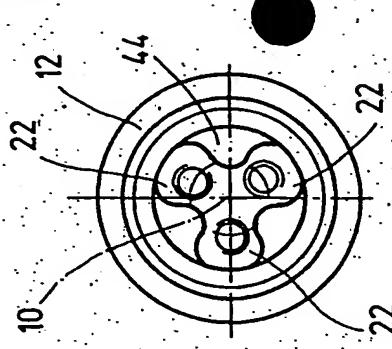
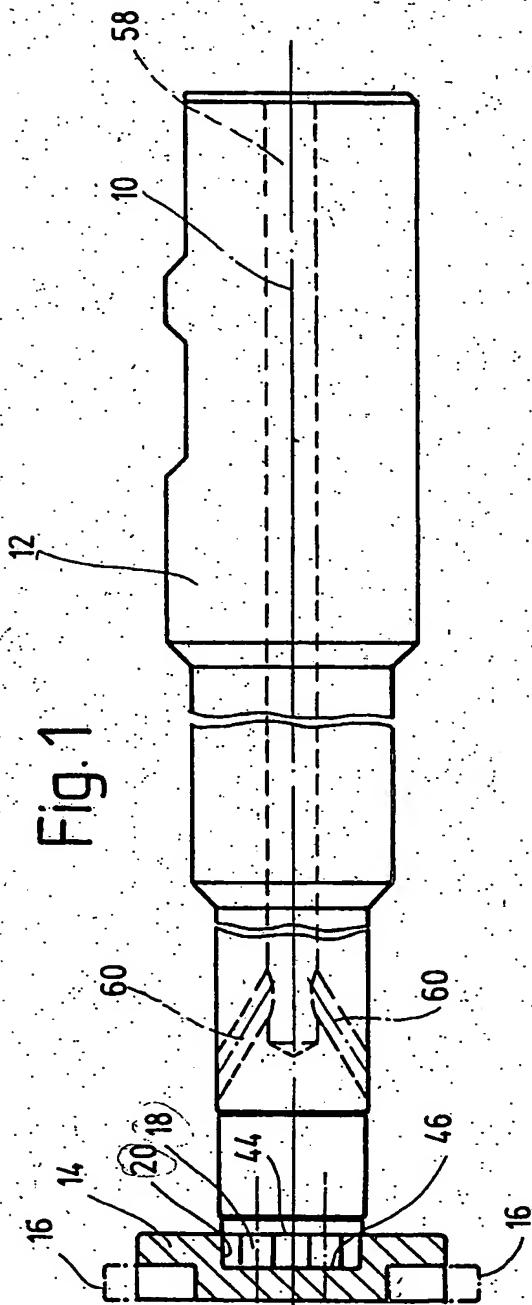
55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)



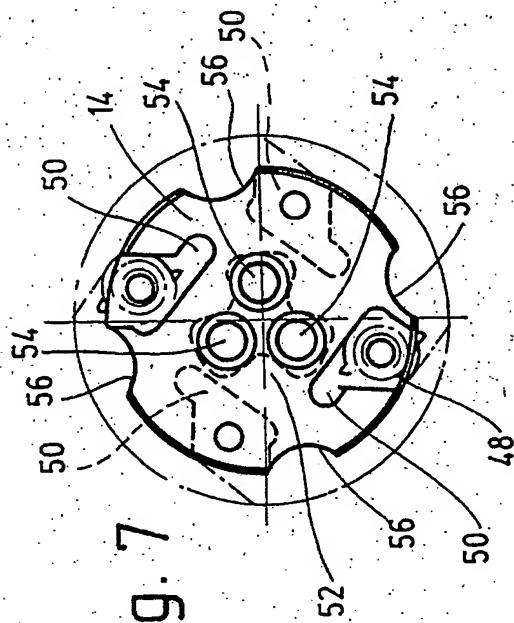


Fig. 7

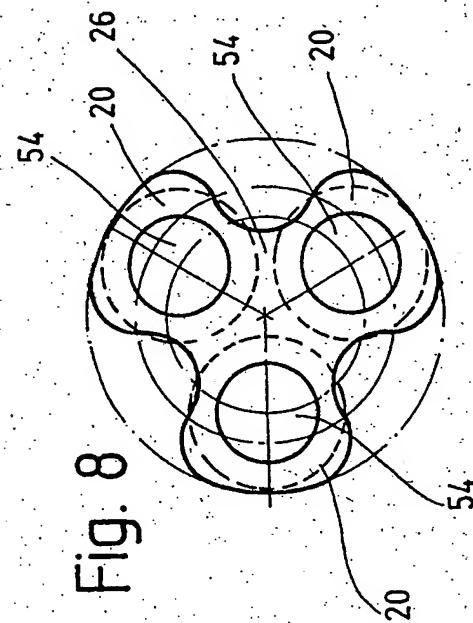


Fig. 8

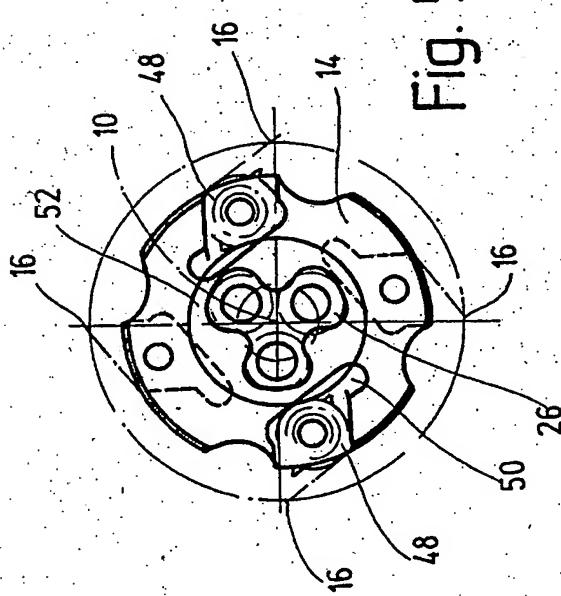


Fig. 5

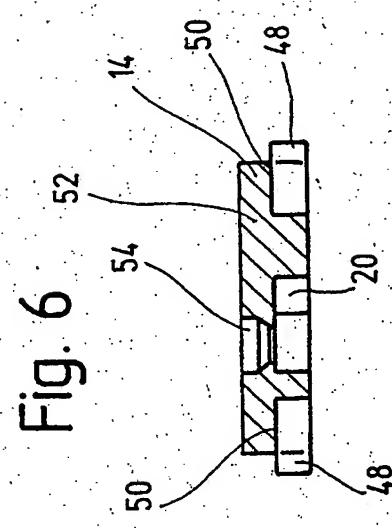


Fig. 6